

PROSIDING  
KONSER KARYA ILMIAH  
TINGKAT NASIONAL TAHUN 2018

*"Peluang dan Tantangan Pembangunan Pertanian Berkelanjutan  
di Era Global dan Digital"*

Kamis, 13 September 2018 | Fakultas Pertanian & Bisnis UKSW

**RESPON BIBIT KELAPA SAWIT TERHADAP PENAMBAHAN PENYINARAN  
DENGAN BERBAGAI WARNA LAMPU SERTA KONSENTRASI LARUTAN  
KOMPOS KOTORAN KAMBING DALAM SISTEM HIDROPONIK**

**Yohana Theresia Maria Astuti<sup>1)\*</sup>, Retni Mardu Hartati<sup>1)</sup>, Yandri Pratama<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Stiper, Yogyakarta

<sup>2)</sup>Alumni Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Stiper, Yogyakarta

\* email: astuti\_maria2000@yahoo.com

**ABSTRACT**

*The study was aimed to determine the response of oil palm pre nursery to the addition of irradiation with various light colors and the concentration of goat manure compost solution with hydroponic techniques. The study was conducted at Institut Pertanian Stiper, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta. The experimental method arranged in a split plot design. As the main plot is the concentration of goat manure compost which consists of three levels of concentration namely 15%, 30% and 45%. While the sub plot is the addition of irradiation with various colors of light consisting of three treatments, namely red, blue and white. From the design, 9 treatment combinations were obtained and each treatment was repeated 5 times, so that 45 samples were obtained. The results of treatment with hydroponic techniques were compared with the control in the form of oil palm pre nursery planted in polybags as is usually done in oil palm plantations. The results of the analysis showed that the addition of irradiation with various colors of the lights did not affect the growth of oil palm in the pre nursery with hydroponic techniques. The concentration of the compost solution of goat manure has an influence on the growth of oil palm in pre nursery using hydroponic techniques with the best concentration of 15%.*

**Keywords:** Goat compost solution, Addition of light, various of lamp colour, hydroponics.

**PENDAHULUAN**

Pada perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis*, Jacq.), replanting dilakukan pada umur perkebunan sekitar 25 tahun. Pada masa replanting tersebut dibutuhkan bibit kelapa sawit. Selama ini, pada pembibitan kelapa sawit digunakan media tanah dalam polibag. Seiring dengan semakin banyaknya penggunaan tanah untuk media pembibitan, ada upaya mengurangi penggunaan tanah subur untuk pembibitan, maka dicoba penggunaan teknik hidroponik yang merupakan metode penumbuhan tanaman dalam

larutan air tanpa tanah (Hanan & Holley, 1974; Roberto, 2003; Jones, 2005; Pabiania *et al.*, 2011; Berndsen, 2014). Pada teknik hidroponik diperoleh kondisi optimal yang antara lain berupa efisiensi penggunaan unsur hara dengan pengaturan suplai nutrisi. Elemen pada hidroponik yang perlu diperhatikan antara lain nutrisi dan cahaya (Kratky, 2003; Correa *et al.*, 2009; Texier, 2014). Media merupakan ruang tumbuh bagi akar, diharapkan mempunyai kemampuan menjaga kelembaban dan bebas hama dan penyakit.

Media penumbuh pada teknik hidroponik yang relatif murah antara lain adalah sabut kelapa (Purvis *et al.*, 1999; Munoz, 2010; Hochmuth & Hochmuth, 2012). Larutan nutrisi pada hidroponik diupayakan mengandung unsur hara makro dan mikro yaitu N, S, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn, Mo, Cu, Fe, Cl, Na secara seimbang (Wright, 2004). Hidroponik adalah langkah efisien dalam pertanian. Dalam konsep pertanian berkelanjutan, diupayakan penggunaan bahan organik sebagai sumber unsur hara tanaman. Bahan organik dari sisa-sisa tumbuhan maupun kotoran ternak kaya akan unsur hara. Larutan kompos telah dipergunakan selama beberapa abad (Ingham, 2002; Wright, 2004; Leudtke, 2010). Sebagai nutrisi dari sisa tumbuhan dan kotoran ternak, larutan kompos mengandung nutrisi dan mikroorganisme, sehingga larutan kompos mampu menjadi sumber nutrisi (Ingham, 2002; Scheuerell & Mahaffee, 2004). kombinasi larutan kompos + mineral kimiawi menghasilkan nutrisi hidroponik yang optimal (Jones, 2005).

Tanaman membutuhkan cahaya untuk proses fotosintesis. Cahaya putih sebagai sinar tampak terdiri dari berbagai panjang gelombang yang berkisar 390 nm sampai 760 nm (Roberto, 2003). Berdasarkan hasil penelitian pada *Chlorella* diketahui kegiatan fotosintesis tertinggi terdapat pada sinar biru dan merah. Setiap molekul pigmen klorofil menyerap foton dalam satuan waktu tertentu dan menyebabkan terjadinya eksitasi elektron dalam molekul pigmen, yang menimbulkan energi eksitasi, yang dimanfaatkan untuk fotosintesis (Darmawan & Baharsjah, 2010; Hopkins & Huner, 2004). Pada hidroponik Lettuce diatur fotoperiode 24 jam (Brehner & Both, tanpa tahun). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon bibit kelapa sawit terhadap penambahan cahaya pada berbagai warna lampu serta konsentrasi larutan kompos kotoran kambing pada sistem hidroponik.

## METODE PENELITIAN

Percobaan dilakukan di Kebun Penelitian dan Percobaan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta, pada bulan Maret sampai Juni 2017. Bahan yang digunakan adalah kecambah *Elaeis guineensis* Jacq, dari PPKS, kompos kotoran kambing, Lampu LED (warna merah, biru dan putih), dan arang sekam, serta instalasi hidroponik.

Rancangan split plot digunakan dalam penelitian ini. Main plot terdiri dari 3 aras konsentrasi larutan kompos kotoran kambing yaitu: 15%, 30% dan 45%. Subplot berupa penambahan penyinaran selama 12 jam yang terdiri dari 3 macam warna lampu yaitu: warna merah, warna biru dan warna putih. Dengan demikian, diperoleh 9 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan dengan 5 ulangan. Pemeliharaan dilakukan selama 3 bulan. Pengukuran dilakukan terhadap: tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun, luas daun, berat segar tajuk, berat kering tajuk, panjang akar, jumlah akar, berat segar akar, dan berat kering akar. Analisis hasil dilakukan dengan menggunakan sidik ragam. Untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata dilakukan pengujian dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada jenjang nyata 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Respon pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap berbagai konsentrasi larutan kompos kotoran kambing dan penambahan penyinaran dengan berbagai warna lampu dengan sistem hidroponik dapat dilihat pada Tabel 1 sampai dengan Tabel 10.

**Tabel 1** Tinggi bibit kelapa sawit yang ditanam pada berbagai konsentrasi larutan kompos kotoran kambing dengan penambahan penyinaran dengan berbagai warna lampu dengan sistem hidroponik (cm).

Konsentrasi larutan kompos kotoran kambing (%)	Warna Lampu			Rerata
	Merah	Biru	Putih	
15	18,20	17,40	18,50	18,03a
30	12,40	12,90	13,00	12,76b
45	12,80	13,50	13,40	13,23b
Rerata	14,46p	14,60p	14,94p	-

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5%.

**Tabel 2** Jumlah daun bibit kelapa sawit yang ditanam pada berbagai konsentrasi larutan kompos kotoran kambing dengan penambahan penyinaran dengan berbagai warna lampu dengan sistem hidroponik (helai).

Konsentrasi (%)	Warna Lampu			Rerata
	Merah	Biru	Putih	
15	4,40	4,40	4,60	4,46a
30	3,20	3,20	3,20	3,20b
45	3,20	3,20	3,20	3,20b
Rerata	3,60p	3,53p	3,73p	-

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5%.

**Tabel 3** Luas daun bibit kelapa sawit yang ditanam pada berbagai konsentrasi larutan kompos kotoran kambing dengan penambahan penyinaran dengan berbagai warna lampu dengan sistem hidroponik (cm<sup>2</sup>)

Konsentrasi (%)	Warna Lampu			Rerata
	Merah	Biru	Putih	
15	68,22	53,00	64,82	62,01a
30	34,74	27,34	27,98	30,02b
45	24,26	28,26	29,44	27,32b
Rerata	42,40p	36,20p	40,74p	-

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5%.

**Tabel 4** Diameter batang bibit kelapa sawit yang ditanam pada berbagai konsentrasi larutan kompos kotoran kambing dengan penambahan penyinaran dengan berbagai warna lampu dengan sistem hidroponik (cm).

Konsentrasi (%)	Warna Lampu			Rerata
	Merah	Biru	Putih	
15	0,72	0,64	0,66	0,67a
30	0,44	0,48	0,42	0,44b
45	5,20	5,40	0,48	0,51b
Rerata	0,56p	0,55p	0,52p	-

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5%.

**Tabel 5** Berat segar bibit kelapa sawit yang ditanam pada berbagai konsentrasi larutan kompos kotoran kambing dengan penambahan penyinaran dengan berbagai warna lampu dengan sistem hidroponik (g).

Konsentrasi (%)	Warna Lampu			Rerata
	Merah	Biru	Putih	
15	2,80	2,42	2,81	2,67a
30	1,46	1,15	1,00	1,20b
45	1,18	1,33	1,20	1,24b
Rerata	1,81p	1,63p	1,67p	-

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5%.

**Tabel 6** Berat kering bibit kelapa sawit yang ditanam pada berbagai konsentrasi larutan kompos kotoran kambing dengan penambahan penyinaran dengan berbagai warna lampu dengan sistem hidroponik (g).

Konsentrasi (%)	Warna Lampu			Rerata
	Merah	Biru	Putih	
15	0,75	0,59	0,68	0,67a
30	0,35	0,29	0,15	0,35b
45	0,30	0,33	0,29	0,31b
Rerata	0,47p	0,40p	0,41p	-

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5%.

**Tabel 7** Panjang akar bibit kelapa sawit yang ditanam pada berbagai konsentrasi larutan kompos kotoran kambing dengan penambahan penyinaran dengan berbagai warna lampu dengan sistem hidroponik (cm).

Konsentrasi (%)	Warna Lampu			Rerata
	Merah	Biru	Putih	
15	15,20	15,80	15,10	15,36a
30	10,00	8,50	8,20	8,90b
45	11,00	11,30	10,30	10,86b
Rerata	12,06p	11,86p	11,20p	-

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5%.

**Tabel 8** Jumlah akar bibit kelapa sawit yang ditanam pada berbagai konsentrasi larutan kompos kotoran kambing dengan penambahan penyinaran dengan berbagai warna lampu dengan sistem hidroponik (helai)

Konsentrasi (%)	Warna Lampu			Rerata
	Merah	Biru	Putih	
15	5,20	4,80	5,00	5,00a
30	3,80	3,80	3,60	3,70b
45	2,80	2,60	3,00	2,88c
Rerata	3,93p	3,73p	3,86p	-

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5%.



**Tabel 9** Berat segar akar bibit kelapa sawit yang ditanam pada berbagai konsentrasi larutan kompos kotoran kambing dengan penambahan penyinaran dengan berbagai warna lampu dengan sistem hidroponik (g).

Konsentrasi (%)	Warna Lampu			Rerata
	Merah	Biru	Putih	
15	1,77	1,54	1,93	1,75a
30	0,93	0,63	0,64	0,73b
45	0,65	0,63	0,74	0,68b
Rerata	1,11p	0,93p	1,10p	-

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5%.

**Tabel 10** Berat kering akar bibit kelapa sawit yang ditanam pada berbagai konsentrasi larutan kompos kotoran kambing dengan penambahan penyinaran dengan berbagai warna lampu dengan sistem hidroponik (g)

Konsentrasi (%)	Warna Lampu			Rerata
	Merah	Biru	Putih	
15	0,40	0,30	0,41	0,37a
30	0,18	0,14	0,14	0,15b
45	0,15	0,13	0,16	0,15b
Rerata	0,24p	0,19p	0,24p	-

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi larutan kompos kotoran kambing berpengaruh terhadap pertumbuhan batang dan daun. Konsentrasi yang baik adalah konsentrasi 15%. Sedangkan pada konsentrasi larutan kompos kotoran kambing 45% menunjukkan pertumbuhan yang rendah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Mattson & Peters (2014) bahwa dalam teknik hidroponik, keberhasilan pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh kepekatan larutan. Hal ini terlihat pada hasil penelitian yang menunjukkan peningkatan pertumbuhan akar seiring dengan peningkatan pertumbuhan tajuk bibit kelapa sawit. Unsur hara yang terdapat dalam larutan kompos kotoran kambing ialah: N 1,15%, P 60,68 ppm, K 519,07 ppm (Safitri *et al.*, 2017). Meskipun jumlah unsur hara yang terdapat dalam larutan kompos sedikit, tetapi mengandung unsur hara yang lengkap untuk pertumbuhan tanaman. Pupuk

organik mampu menyediakan unsur hara lengkap bagi kebutuhan tanaman. Dalam penelitian pada rumput gajah, pertumbuhan rumput gajah lebih baik pada pemupukan pupuk kandang dibandingkan dengan pupuk anorganik (NPK). Pupuk kandang kambing mengandung S 47,28 ppm, P 236,4 ppm, Ca 7,97 me/100g, Mg 3,13 me/100g, K 5,85 me/100g, Na 0,15 me/100g, Fe 12,52 ppm, Cu 3,27 ppm, Zn 4,3 ppm, Si 109,20 ppm (Mathias, 1994). Selain nutrisi, cahaya juga berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Pada perlakuan penambahan penyinaran dengan berbagai warna lampu menunjukkan pengaruh tidak nyata. Hal ini sesuai dengan penelitian Hakim *et al.* (2015) bahwa pertumbuhan tanaman sawi pemakaian cahaya buatan LED merah dan biru dibandingkan dengan lampu *fluorescent* dengan tingkat intensitas cahaya yang relatif sama memiliki pengaruh yang sama.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil adalah penambahan penyinaran dengan berbagai warna lampu tidak mempengaruhi pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* dengan teknik hidroponik. Konsentrasi larutan kompos kotoran kambing berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan teknik hidroponik, terbaik pada konsentrasi larutan kompos 15%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Ikhsan Wahyu Widodo, SP., Fauzia Galuh Pertiwi, SP., M. Gilang Syahputra, SP. atas bantuan dan kerjasamanya dalam penelitian mengenai sistem hidroponik pada pembibitan kelapa sawit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brendsen, C. 2014. Backyard hydroponics. University of California. San Diego.
- Brechner, M & A.J. Both. Tanpa tahun. Hydroponic Lettuce Handbook. Cornell University CEA Program. Diakses tanggal 2 September 2018 pada <http://cea.cals.cornell.edu/attachments/Cornell%20CEA%20Lettuce%20Handbook%20.pdf>
- Correa, R.M., J.E.B.P. Pinto, V. Faquin, C.A.B.P. Pinto & E.S. Reis. 2009. The production of seed potatoes by hydroponic methods in Brazil. Fruit, Vegetable & Cereal Science & Biotechnology (Special issue I):133-139.
- Darmawan, J dan J. S. Baharsjah. 2010. *Dasar-Dasar Ilmu Fisiologi Tanaman. SITC*. Jakarta
- Hakim, R.M.A., Y. Hendrawan, M. Lutfi. 2015. Rancang bangun *plant factory* untuk pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* var. Parachinensis) dengan menggunakan *light emitting diode* merah dan biru. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem* 3(3):382-390.
- Hanan, J.J. & W.D. Holley. 1974. Hydroponics. Colorado State University. Fort Collins.
- Hochmuth, G.J. & R.C. Hochmuth. 2012. Nutrient solution formulation for hydroponic (Perlite, Rockwool, NFT) tomatoes in Florida. University of Florida. Gainesville. <http://edis.ifas.ufl.edu>. Diakses tgl 24 Mei 2016.
- Hopkins, W.G. & N.P.A. Huner. 2004. Introduction to Plant Physiology. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.
- Ingham, E. 2002. The compost tea brewing manual. Soil foodweb Inc. Corvallis. OR.
- Jones Jr., J.B. 2005. Hydroponics: A practical guide for the soilless grower. CRC Press. New York.
- Kratky, B.A. 2003. Growing hydroponic cucumbers in a plastic trash container. University of Hawai. Manoa. Diakses tgl 24 Mei 2010.
- Leudtke, B. 2010. Use of compost tea as a nutrient amendment for plant growth in a re-circulating hydroponic system. Thesis. University of Wisconsin-steven point. Kota?
- Mathias, I.W. 1994. Potensi dan pemanfaatan pupuk organik asal kotoran kambing-domba. *Wartazoa*. 3(2): 1-8.
- Mattson, N.S. & C. Peters. 2014. A Recipe for hydroponic success. Nutrition. Diakses tgl 24 Mei 2016.
- Munoz, H. 2010. Hydroponics, home-based vegetable production system manual. Inter-American Institute for cooperation on agriculture (IICA). Guyana. <http://www.iica.int>. Diakses tgl 24 Mei 2016.
- Pabiania, M.D., F.S. Caluyo & N.B. Linsangan. 2011. Wireless data acquisition and pH and conductivity levels prediction using genetic algorithm for hydroponics. Proceedings of the world congress on

- engineering and computer science. 2011. Vol. 1. WCECS 2011, Oct. 19-21. 2011. San Francisco.
- Purvis, P., C. Chong & G. Lumis. 1999. Recirculation of nutrients in container nursery production. Can. J.Plant Sci 80:39-45.
- Roberto, K. 2003. How to hydroponics. Edisi 4. Future Garden Inc., New York. <http://futuregarden.com/>. Diakses tanggal 24 Mei 2016.
- Safitri, A.D., R. Linda & Rahmawati. 2017. Aplikasi pupuk organik cair (POC) kotoran kambing difermentasikan dengan EM4 terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescents* L.) var. Bara. *Protobiont* 6 (3): 182-187.
- Scheuerell, S. & Mahaffee, W. 2004. Compost tea as a container medium drench for suppressing seedling damping-off caused by *Pythium ultimum*. The American Phytopathopogy Society 94:1156-1163.
- Texier, W. 2014. Hydroponics for everybody. Mama edition. Paris. Diakses tgl 24 Mei 2016.
- Wright, P. 2004. Tottaly organic hydroponics. Organoponics, LLC.

ooOoo

